

DT12 Rec'd PCT/PTO 01 FEB 2005

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: Taichi MURASE
Application No.: New PCT National Stage Application
Filed: February 1, 2005
For: APPARATUS AND METHOD FOR SIR MEASUREMENT

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

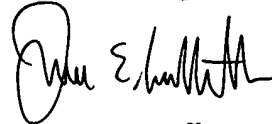
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2003-159726, filed June 4, 2003.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: February 1, 2005

JEL/spp

Attorney Docket No. L9289.04197
STEVENS DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L STREET, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
WASHINGTON, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

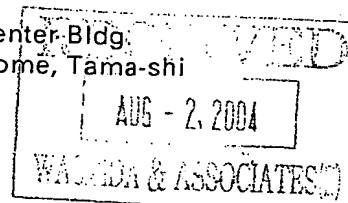
From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

WASHIDA, Kimihito
5th Floor, Shintoshicenter Bldg.
24-1, Tsurumaki 1-chome, Tama-shi
Tokyo 2060034
Japan



Date of mailing (day/month/year) 15 July 2004 (15.07.2004)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 2F04070-PCT	
International application No. PCT/JP2004/006158	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	International filing date (day/month/year) 28 April 2004 (28.04.2004) Priority date (day/month/year) 04 June 2003 (04.06.2003)

- By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- (If applicable) An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
04 June 2003 (04.06.2003)	2003-159726	JP	01 July 2004 (01.07.2004)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.70.10	Authorized officer Eric SANSON (Fax 338 7010) Telephone No. (41-22) 338 9999
--	--

Rec'd PCT/PTO 01 FEB 2005
PCT/JP 2004/006158

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28. 4. 2004

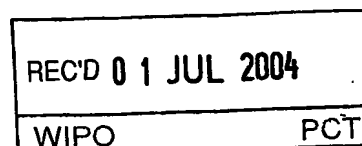
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 6月 4日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-159726
[ST. 10/C]: [JP 2003-159726]

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

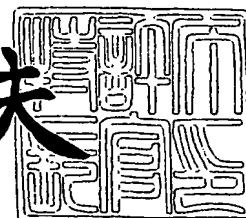


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3047766

【書類名】 特許願

【整理番号】 2903140107

【提出日】 平成15年 6月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内

【氏名】 村瀬 太一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105050

【弁理士】

【氏名又は名称】 鷺田 公一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041243

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9700376

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 S I R 測定装置およびその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フィンガ毎の希望波電力を算出する希望波電力算出手段と、フィンガ毎の干渉波電力を算出する干渉波電力算出手段と、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から、レイク合成後の S I R を算出する S I R 算出手段と、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、前記 S I R 算出手段で算出した S I R を補正する S I R 補正手段とを具備することを特徴とする S I R 測定装置。

【請求項 2】 前記 S I R 補正手段は、前記 S I R 算出手段で算出した補正前の S I R を $SIR_measure$ とし、前記フィンガ毎の希望波電力算出に使用する離散信号の個数を N_rscp とし、前記フィンガ毎の干渉波電力算出に使用する離散信号の個数を N_iscp とし、レイク合成に用いるフィンガ数を L とした場合に、次式を用いて補正後 S I R 値を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の S I R 測定装置。

【数 1】

$$\text{補正後}SIR = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp}$$

【請求項 3】 前記 S I R 補正手段は、前記 S I R 算出手段で算出した補正前の S I R を $SIR_measure$ とし、前記フィンガ毎の希望波電力算出に使用する離散信号の個数を N_rscp とし、前記フィンガ毎の干渉波電力算出に使用する離散信号の個数を N_iscp とし、レイク合成に用いるフィンガ数を L とし、各フィンガの受信レベルに応じて変化させる近似係数を $\alpha (\leq 1)$ とした場合に、次式を用いて補正後 S I R 値を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の S I R 測定装置。

【数 2】

$$\text{補正後SIR} = \text{SIR_measure} \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \cdot \alpha$$

【請求項 4】 フィンガ毎の希望波電力を算出すると共にフィンガ毎の干渉波電力を算出し、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とからレイク合成後のSIRを算出し、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とレイク合成を行うフィンガ数とに応じて前記SIRを補正する、SIR測定方法。

【請求項 5】 コンピュータに、

フィンガ毎の希望波電力を算出する手順と、フィンガ毎の干渉波電力を算出する手順と、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とからレイク合成後のSIRを算出する手順と、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とレイク合成を行うフィンガ数とに応じて前記SIRを補正する手順と、を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はSIR測定装置およびその方法に関し、特にCDMA通信システムのようにレイク合成を行う通信方式でのレイク合成後のSIRを測定する測定装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、無線通信の分野においては、送信電力等の各種制御を行う指標としてSIR (Signal to Interference Ratio) が広く用いられている。例えばCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を用いた通信システムでは、レイク合成後のSIRを測定し、この測定結果に基づいて送信電力を制御している。これに

より、各ユーザにおける送信電力を必要最小限に制御して、各ユーザの他ユーザへの干渉を抑制しつつ、所望の受信品質（つまり S I R）を得ることができるようになる。

【0003】

この送信電力制御のうちクローズドループ送信電力制御では、受信側装置で目標とする S I R を目標受信品質として予め設定しておき、実際に測定される S I R がこの目標受信品質に近づくように送信装置に送信電力制御信号を送出して送信装置の送信電力を制御する。

【0004】

このように S I R は、送信電力制御の指標としても用いられるため、その測定精度が通信品質に大きな影響を及ぼす。そこで、従来 S I R を高精度で測定するための種々の工夫がなされている。

【0005】

例えば特許文献 1 には、S I R 測定に用いた離散信号の個数に応じた補正を行うことにより、S I R 測定における定常的な誤差を補正する方法が記載されている。以下その方法について説明する。

【0006】

S I R 測定に用いる離散信号の個数を N_{sir} とし、その信号の平均値の 2 乗を R S C P (Received Signal Code Power: 希望波電力) とすると、R S C P の集合平均値は、次式のように表せる。

【数 3】

$$\overline{RSCP} = RSCP(true) + \frac{\sigma^2}{N_{sir}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

【0007】

ここで、R S C P (t r u e) は離散信号における真の R S C P であり、 σ^2 は、真の I S C P (Interference Signal Code Power: 干渉波電力) である。つまり、測定される R S C P の集合平均値には、残留干渉成分 σ^2 / N_{sir} が含まれてしまう。同様に、I S C P (干渉電力) を、上記離散信号の分散から算出す

ると、ISC Pの集合平均値は、次式のように表せる。

【数4】

$$\overline{ISC P} = \sigma^2 - \frac{\sigma^2}{N_sir} \quad \dots\dots\dots (2)$$

【0008】

つまり、測定されるISC Pの集合平均値は、真のISC P (σ^2) より、 σ^2 / N_sir 分だけ小さく測定されてしまう。

【0009】

従って、上記RSCP、ISC Pを用いてSIRを測定すると、測定したSIRの集合平均値は、次式のようになる。

【数5】

$$\overline{SIR} = \frac{\overline{RSCP}}{\overline{ISC P}} = \frac{RSCP(true) + \frac{\sigma^2}{N_sir}}{\sigma^2 - \frac{\sigma^2}{N_sir}} = \left(\frac{N_sir}{N_sir - 1} \right) \cdot SIR(true) + \frac{1}{N_sir - 1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、SIR (true) は、求めるべき真のSIRであり、次式で表される。

【数6】

$$SIR(true) = \frac{RSCP(true)}{\sigma^2} \quad \dots\dots\dots (4)$$

【0010】

従って、(3) 式と(4) より、真のSIR (true) は、次式の補正を行うことにより求めることができる。

【数 7】

$$SIR(true) = \frac{N_{sir} - 1}{N_{sir}} \cdot SIR - \frac{1}{N_{sir}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

【0011】

特許文献1では、(5)式の補正を行うことにより、SIR値の定常的な誤差を補正し、SIR値の測定精度を向上させる技術が記載されている。

【0012】

【特許文献1】

特開平11-51744号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来のSIR測定方法およびその装置では、CDMA通信のようにレイク合成を行うシステムにおいて、フィンガ毎に求めたRSCP及びISCP値から、レイク合成後のSIR値を算出し、そのSIR値に対して補正を行う場合に、理論値との定常的な誤差を正しく補正することができず、高精度のSIR値を測定する点で未だ不十分であった。

【0014】

また従来のSIR測定方法においては、(5)式からも分かるように、SIR算出に用いる信号の測定個数による補正でしかなく、RSCPとISCPの測定個数が違う場合の考慮がなされていなかった。このためSIR測定および装置構成の自由度が低くなる欠点があった。

【0015】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができ、かつ測定の自由度が高いSIR測定装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため本発明のSIR測定装置は、フィンガ毎の希望波電

力を算出する希望波電力算出手段と、フィンガ毎の干渉波電力を算出する干渉波電力算出手段と、算出したフィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から、レイク合成後のSIRを算出するSIR算出手段と、前記フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、前記フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、前記SIR算出手段で算出したSIRを補正するSIR補正手段とを具備する構成を採る。

【0017】

この構成によれば、SIR補正手段によって、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正するので、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができるようになる。また補正処理を行う際に、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数とが独立に反映されるので、測定および装置構成の自由度が高くなる。

【0018】

また本発明のSIR測定装置は、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数を用いて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正する構成を採る。

【0019】

この構成によれば、上記構成に加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α をさらに用いてレイク合成後のSIRを補正するようにしたことにより、各フィンガにおける受信レベルがどのような場合においても、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができるようになる。

【0020】

【発明の実施の形態】

本発明の骨子は、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正することである。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図1において、100は全体として、本発明の実施の形態に係るSIR測定装置を示し、大きく分けて、各フィンガ（この実施の形態の場合、フィンガ数をL個とする）のRSCP（希望波電力）を算出するRSCP算出部110と、各フィンガのISCP（干渉波電力）を算出するISCP算出部120と、RSCP算出部110及びISCP算出部120で算出した希望波電力値D2及び干渉波電力値D3からレイク合成後のSIRを算出するSIR算出部130と、SIR算出部130で算出したSIRを補正するSIR補正部140とにより構成されている。

【0023】

SIR測定装置100は、受信信号の各フィンガについての逆拡散信号D1-1～D1-Lを逆変調部101-1～101-L、102-1～102-Lに入力する。各逆変調部101-1～101-L、102-1～102-Lは各フィンガの逆拡散信号D1-1～D1-Lから情報変調成分を取り除く。具体的には、情報成分をI+jQ、受信信号をi+jqとした場合、 $(i+jq)(I-jQ)$ 演算を行う。これにより逆変調部101-1～101-L、102-1～102-Lは逆拡散信号D1-1～D1-Lから既知信号成分のみを抽出して出力する。逆変調部101-1～101-Lの出力はRSCP算出部110に送られると共に、逆変調部102-1～102-Lの出力はISCP算出部120に送られる。

【0024】

RSCP算出部110の各平均化部111-1～111-Lは、有限個のシン

ボルについての逆変調信号の平均値を算出する。各2乗化部112-1~112-Lは、各平均化部111-1~111-Lで求めた平均値を2乗する。これによりRSCP算出部110は、各フィンガについてのRSCP値D2-1~D2-Lを算出し、このRSCP値D2-1~D2-LをSIR算出部130に送出する。

【0025】

ISCP算出部120の各分散演算部121-1~121-Lは、有限個のシンボルについての逆変調信号の分散値を算出し、この分散値を各フィンガについてのISCP値D3-1~D3-LとしてSIR算出部130に送出する。この分散値は、2乗平均値から平均値の2乗を減算することで算出できる。この処理を算出式で表すと、次式のようになる。

【0026】

【数8】

$$\text{分散} = \left\{ \sum_{m=1}^n \{a(m)^2\} / n - \left\{ \sum_{m=1}^n a(m) / n \right\}^2 \right. \quad \dots\dots\dots (6)$$

(6)式においてaは逆変調信号、mはシンボル番号、nは測定個数を表すものとする。

【0027】

SIR算出部130は、フィンガ毎のRSCP値D2-1~D2-Lとフィンガ毎のISCP値D3-1~D3-Lからレイク合成後のSIR値D4を算出する。図2に、SIR算出部130の構成例を示す。SIR算出部130は、レイクRSCP算出部131とレイクISCP算出部132とから構成されている。レイクRSCP算出部131は、加算部133でフィンガ毎のRSCP値D2-1~D2-Lを加算し、2乗化部134でフィンガ毎のRSCP加算値を2乗化し、レイク合成後のRSCP値として出力する。

【0028】

一方、レイクISCP算出部132は、レイク重み乗算部135-1~135-Lでフィンガ毎のISCP値D3-1~D3-Lにレイク重みの2乗を乗算し

、加算部 136 でフィンガ毎にレイク重みの 2 乗を乗算された ISCP 値を加算し、レイク合成後の ISCP 値として出力する。

【0029】

SIR 算出部 130 は、最後に除算部 137 で、レイク合成後の RSCP 値からレイク合成後の ISCP 値を除算し、除算結果を SIR 値 D4 として出力する。なお、SIR 算出部 130 は、フィンガ毎の RSCP 値 $D2-1 \sim D2-L$ とフィンガ毎の ISCP 値 $D3-1 \sim D3-L$ からレイク合成後の SIR 値 D4 を算出できるものであれば、どのような構成でも構わない。

【0030】

図 3 に、本実施の形態の SIR 補正部 140 の構成を示す。SIR 補正部 140 は、SIR 算出部 130 から出力された補正前の SIR D4 を乗算部 141 に入力する。乗算部 141 は、ISC P 算出に用いた平均化数値に応じた値を補正前の SIR 値 D4 に乗じる。減算部 142 は、ISC P 平均化数が乗算された SIR 値から、レイク合成に用いたフィンガ数 L 及び RSCP 算出に用いた平均化数値に応じた値を減算し、減算結果を補正後の SIR (D5) として出力する。

【0031】

次に本実施の形態の SIR 測定装置 100 の動作について説明する。なお、以下の説明の式で使用する変数を表 1 にまとめる。また以下の説明では、算出式を簡潔にするため、各フィンガにおける受信レベルは等しいと仮定する。

【表 1】

変数	説明
L	レイク合成に用いるフィンガ数
N_rscp	RSCP算出に用いるシンボル数
N_iscp	ISCP算出に用いるシンボル数
r_L	フィンガLの N_rscp 平均後信号振幅
$Weight_L$	フィンガLのレイク重み
σ_L	フィンガLの標準偏差
$SIR_measure$	補正前SIR値
$RSCP_measure$	RSCP値
$ISCP_measure$	ISCP値
SIR_theory	SIR理論値(求めるべきSIR)

【0032】

各フィンガにおける受信レベルを等しいとすると、次式が成り立つ。

【数 9】

$$r_1^2 = \dots = r_L^2, \sigma_1^2 = \dots = \sigma_L^2 \quad \dots\dots\dots (7)$$

【数 10】

$$Weight_1 = \dots = Weight_L \quad \dots\dots\dots (8)$$

【0033】

まずRSCP算出動作について説明する。RSCPは、受信信号の平均値の2乗で算出する。また平均化数 N_rscp による平均後の分散値は、平均前の分散値に比べ、 $1/(N_rscp)$ になる。つまり、 N_rscp 数平均化処理を行っても、残留分散成分として σ_L^2/N_rscp が含まれることになる。

【0034】

従って、レイク RSCP 算出部 131 で求められるレイク合成後の RSCP 値は、次式のようにになる。

【数 11】

$$\begin{aligned} RSCP_measure &= \{Weight_1(r_1 + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_1) + \dots + Weight_L(r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_L)\}^2 \\ &= \{L \cdot Weight_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}}\sigma_L)\}^2 \quad \dots\dots\dots (9) \end{aligned}$$

なお希望波成分は、レイク合成において同相で加算されるので、レイク RSCP 算出部 131 は、(9) 式に示すように、振幅の次元で加算し、加算後に 2 乗化を行う。

【0035】

次に ISCP 算出動作について説明する。ISCP は、受信信号の分散値で与えられる。また平均化数 N_iscp による平均後の分散値は、平均前の受信信号の分散値 $(N_iscp - 1) / N_iscp$ 倍になる。従って、レイク ISCP 算出部 132 で求められるレイク合成後の ISCP 値は、次式のようにになる。

【数 12】

$$\begin{aligned} ISCP_measure &= Weight_1^2 \sigma_1^2 \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} + \dots + Weight_L^2 \sigma_L^2 \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} \\ &= L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} \quad \dots\dots\dots (10) \end{aligned}$$

なお (10) 式で示す干渉波成分のレイク合成は、(9) 式で示す希望波成分のレイク合成と異なり、電力の次元で加算される。また上記説明ではレイク合成時にレイク重み $Weight$ を用いたが、レイク重みを用いないで合成する場合は、 $Weight_L = 1$ と考えればよい。

【0036】

(9) 式及び (10) 式より、補正を行わない場合の SIR 値は、次式のようにになる。

【数 13】

$$SIR_measure = \frac{RSCP_measure}{ISCP_measure} = \frac{\{L \cdot Weight_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}} \sigma_L)\}^2}{L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \dots\dots\dots (11)$$

ここでSIR算出部130で算出したSIR(D4)の集合平均値を求めると、次式のようにになる。

【数 14】

$$\begin{aligned} SIR_measure &= \frac{\{L \cdot Weight_L \cdot (r_L + \sqrt{\frac{1}{N_rscp}} \sigma_L)\}^2}{L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} = \frac{L^2 \cdot Weight_L^2 \cdot (r_L^2 + \frac{1}{N_rscp} \sigma_L^2)}{L \cdot Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2 \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \\ &= \frac{L \cdot (r_L^2 + \frac{1}{N_rscp} \sigma_L^2)}{\sigma_L^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \dots\dots\dots (12) \end{aligned}$$

一方、求めるべきSIR値は、次式のようにになる。

【数 15】

$$SIR_theory = \frac{(Weight_1 \cdot r_1 + \dots + Weight_L \cdot r_L)^2}{Weight_1^2 \cdot \sigma_1^2 + \dots + Weight_L^2 \cdot \sigma_L^2} = \frac{L \cdot r_L^2}{\sigma_L^2} \dots\dots\dots (13)$$

従って、(13)式より、 r_L^2 は、次式のようにになる。

【数 16】

$$r_L^2 = \frac{SIR_theory \cdot \sigma_L^2}{L} \dots\dots\dots (14)$$

【0037】

ここで(14)式を(12)式に代入すると、次式のようにになる。

【数 17】

$$\frac{SIR_theory + \frac{L}{N_rscp}}{\sigma_L^2 \frac{N_iscp-1}{N_iscp}} = \frac{(SIR_theory + \frac{L}{N_rscp}) \sigma_L^2}{\frac{N_iscp-1}{N_iscp}} \dots\dots\dots (15)$$

よって、求めるべき S I R 値は、補正前の S I R 値を用いて表すと、次式のようになる。

【数 18】

$$SIR_theory = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp-1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \dots\dots\dots (16)$$

【0038】

これを考慮して、本実施の形態の S I R 補正部 140 においては、補正前の S I R 値に対して (16) 式に示すように、R S C P 算出に用いるシンボル数（すなわち R S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数）N_rscp と、I S C P 算出に用いるシンボル数（すなわち I S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数）N_iscp と、レイク合成に用いるフィンガ数 L とを用いた補正処理を行う。この結果、S I R 補正部 140 では、S I R 理論値 (SIR_theory) との定常的な誤差が解消された補正 S I R (D5) が求められる。

【0039】

また S I R 補正部 140 においては、(16) 式を見れば分かるように、補正に際して、R S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_rscp と、I S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_iscp との両方を独立に用いるようになっている。これにより、R S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_rscp と、I S C P 算出に用いる既知信号等の離散信号の個数 N_iscp とが異なる場合においても、高精度の補正 S I R (D5) を求めることができる。この結果、測定個数に拘束されずに自由度の高い S I R 測定が可能となる。具体的には、

RSCP算出部110およびISCP算出部120の装置構成の自由度を高くすることができるようになる。

【0040】

図4及び図5に、フィンガ数が4及び2の場合のSIR補正部140による補正前のSIRと、従来の方法による補正後のSIRと、本発明の補正後のSIR(D5)との比較実験結果を示す。図4及び図5からも分かるように、従来の補正方法では、補正後SIR(図中の四角線)はSIR理論値と一致せず、正しい補正が行われていないことがわかる。これに対して、本発明では、補正前SIR(図中の丸線)を、SIR理論値(図中のひし形線)に一致するように補正することができる。

【0041】

かくして本実施の形態の構成によれば、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から算出したレイク合成後のSIR(SIR_{measure})を、RSCP算出に用いる離散信号の個数 N_{rscp} と、ISCP算出に用いる離散信号の個数 N_{iscp} と、レイク合成に用いるフィンガ数 L とを用いて補正するようにしたことにより、RSCP算出に用いる離散信号の個数と、ISCP算出に用いる離散信号の個数が異なる場合においても、理論値との定常的な誤差を解消し得、高精度かつ自由度の高い測定を行うことができるSIR測定装置100を実現できる。

【0042】

(実施の形態2)

図6に、本発明の実施の形態2のSIR補正部200の構成を示す。すなわちこの実施の形態では、実施の形態1で説明した図3のSIR補正部140に換えて、図6のSIR補正部200を用いる。なおこの実施の形態では、実施の形態1と比較してSIR補正部200のみ異なるので、SIR補正部200のみ説明する。

【0043】

SIR補正部200は近似係数算出部203及び乗算部204を有する。近似係数算出部203には各フィンガにおける受信レベル $D6-1 \sim D6-L$ が入力され、近似係数算出部はその各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α を

算出する。この近似係数 α は乗算部204に送られる。乗算部204は、レイク合成に用いたフィンガ数 L 及びRSCP算出に用いた平均化数と近似係数 α とを用いた乗算演算を行い、その乗算結果を減算部202に送出する。

【0044】

乗算部201は、実施の形態1の乗算部141と同様に、ISCP算出に用いた平均化数値に応じた値を補正前のSIR値 $D4$ に乘じる。減算部202は、乗算部201によりISCP平均化数が乗算されたSIR値から、乗算部204の出力値を減算する。これにより、実施の形態1のSIR補正部140と比較して、各フィンガの受信レベル $D6-1 \sim D6-L$ が異なった場合でも高精度のSIR($D5$)を測定できるようになる。

【0045】

次に本実施の形態のSIR補正部の動作について説明する。SIR補正部200は、入力された補正前SIR($D4$)に対して、近似係数 α を用いて、次式で表される補正を行う。

【数19】

$$SIR_theory = SIR_measure \cdot \frac{N_iscp - 1}{N_iscp} - \frac{L}{N_rscp} \cdot \alpha \quad \dots\dots\dots (17)$$

【0046】

この補正について説明する。まず、実施の形態1で説明した各フィンガにおける受信レベルが等しい場合に対し、受信レベルが等しくない場合について述べる。例えば、2フィンガ時において、各フィンガにおける受信レベルに差があるとすると、その差を大きくしていくと、最終的に、大きいパスに対し小さいパスは、無視できる大きさとなり、フィンガ数を1と近似できる。

【0047】

つまり、受信レベルが等しくない場合は、(16)式におけるフィンガ数 L は、2から1に近づくはずであり、フィンガ数 L では、大きすぎることになる。従って、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 $\alpha (\leq 1)$ を用いて、(17)式のような補正を行う。なお、近似係数 α は、最大値を1とし、各フィンガの

受信レベルの比に応じていれば、どのような値でも構わない。また、各フィンガの受信レベルを測定し、随時近似係数 α を変化させるのが困難な場合は、近似係数 α を固定値としてもよい。

【0048】

かくして本実施の形態の構成によれば、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値から算出したレイク合成後のSIR (SIR_measure)を、RSCP算出に用いる離散信号の個数 N_{rscp} と、ISCP算出に用いる離散信号の個数 N_{iscp} と、レイク合成に用いるフィンガ数 L とに加えて、各フィンガの受信レベルの比に応じた近似係数 α を用いて補正するようにしたことにより、実施の形態1の効果に加えて、各フィンガにおける受信レベルがどのような場合においも、理論値との定常的な誤差を小さくすることができるといった効果を得ることができる。

【0049】

なお上述した実施の形態では、本発明を、図1～図3、図6のようなハードウェア構成により実現する場合について説明したが、図1～図3、図6のような各機能をプログラムにより実現するようにしてもよい。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、フィンガ毎の希望波電力値算出に用いた離散信号の個数と、フィンガ毎の干渉波電力値算出に用いた離散信号の個数と、レイク合成を行うフィンガ数とに応じて、フィンガ毎の希望波電力値とフィンガ毎の干渉波電力値とから算出したレイク合成後のSIRを補正するようにしたことにより、レイク合成後のSIRを高精度で測定することができると共に測定の自由度が高いSIR測定装置およびその方法を実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係るSIR測定装置の全体構成を示すブロック図

【図2】

SIR算出部の構成を示すブロック図

【図3】

実施の形態1のSIR補正部の構成を示すブロック図

【図4】

フィンガ数4の条件での、補正前SIR、従来手法による補正後SIR及び本発明による補正後SIRの比較実験結果を示す図

【図5】

フィンガ数2の条件での、補正前SIR、従来手法による補正後SIR及び本発明による補正後SIRの比較実験結果を示す図

【図6】

実施の形態2のSIR補正部の構成を示すブロック図

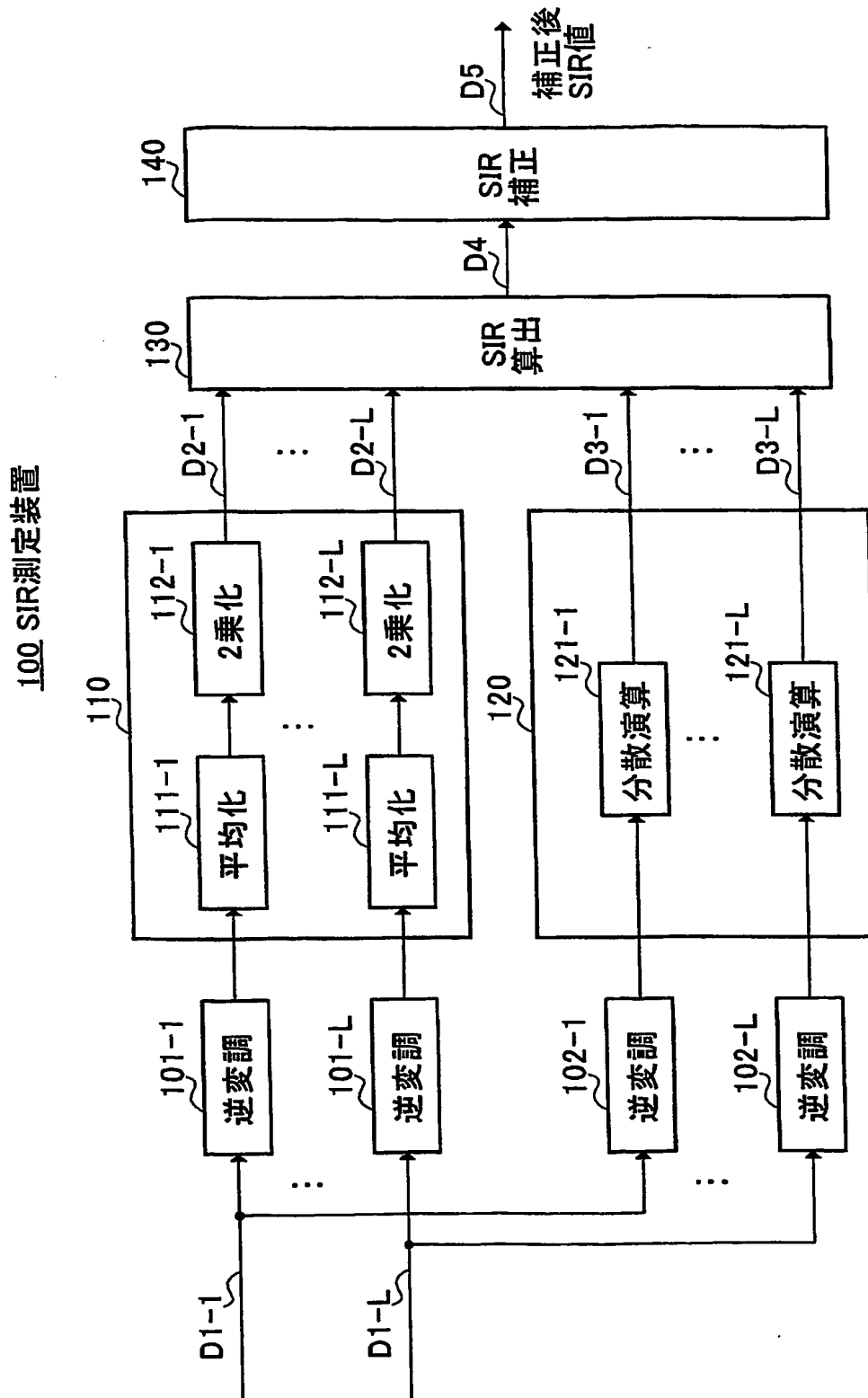
【符号の説明】

- 100 SIR測定装置
- 110 RSCP算出部
- 120 ISCP算出部
- 130 SIR算出部
- 140、200 SIR補正部
- D1-1～D1-L 逆拡散信号
- D2-1～D2-L RSCP値
- D3-1～D3-L ISCP値
- D4 補正前SIR
- D5 補正後SIR

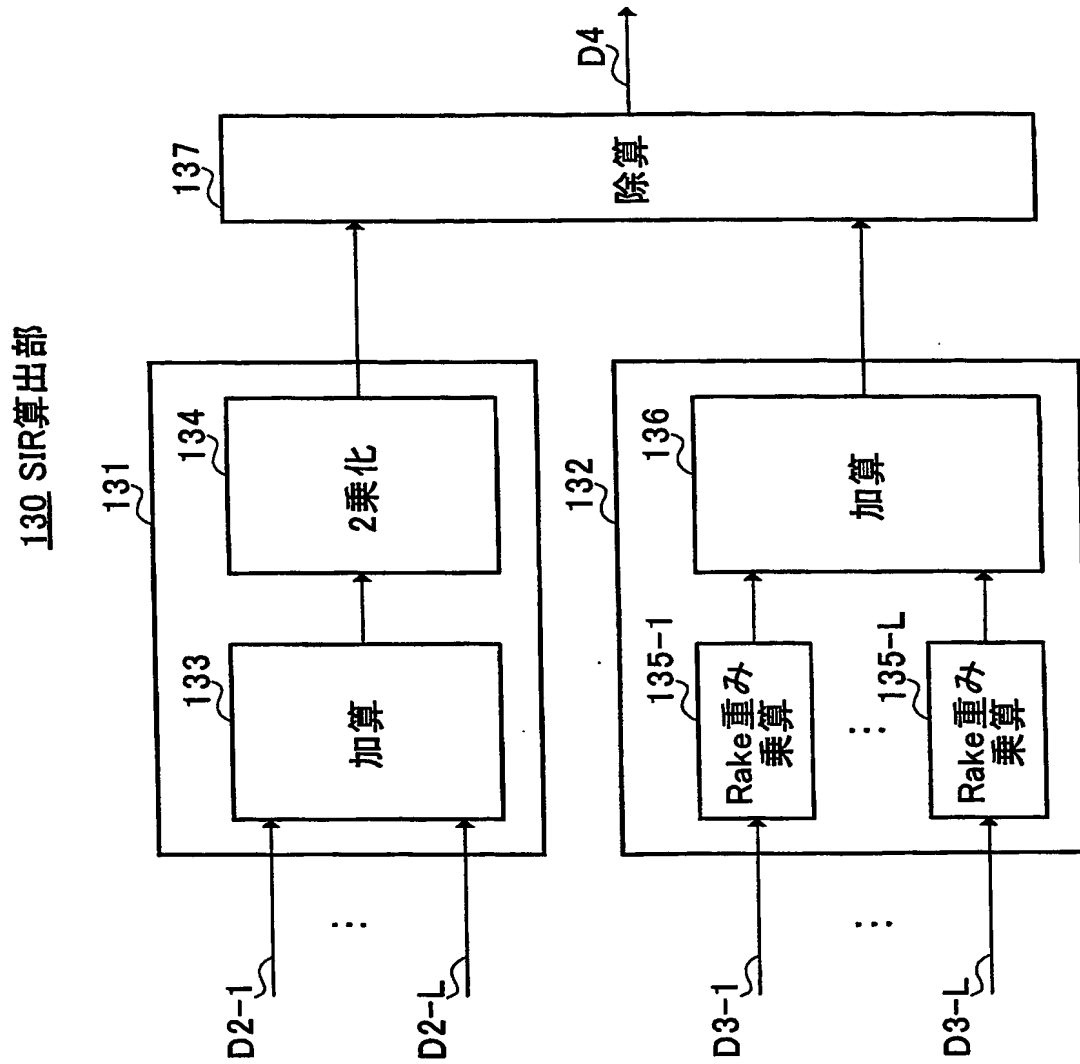
【書類名】

図面

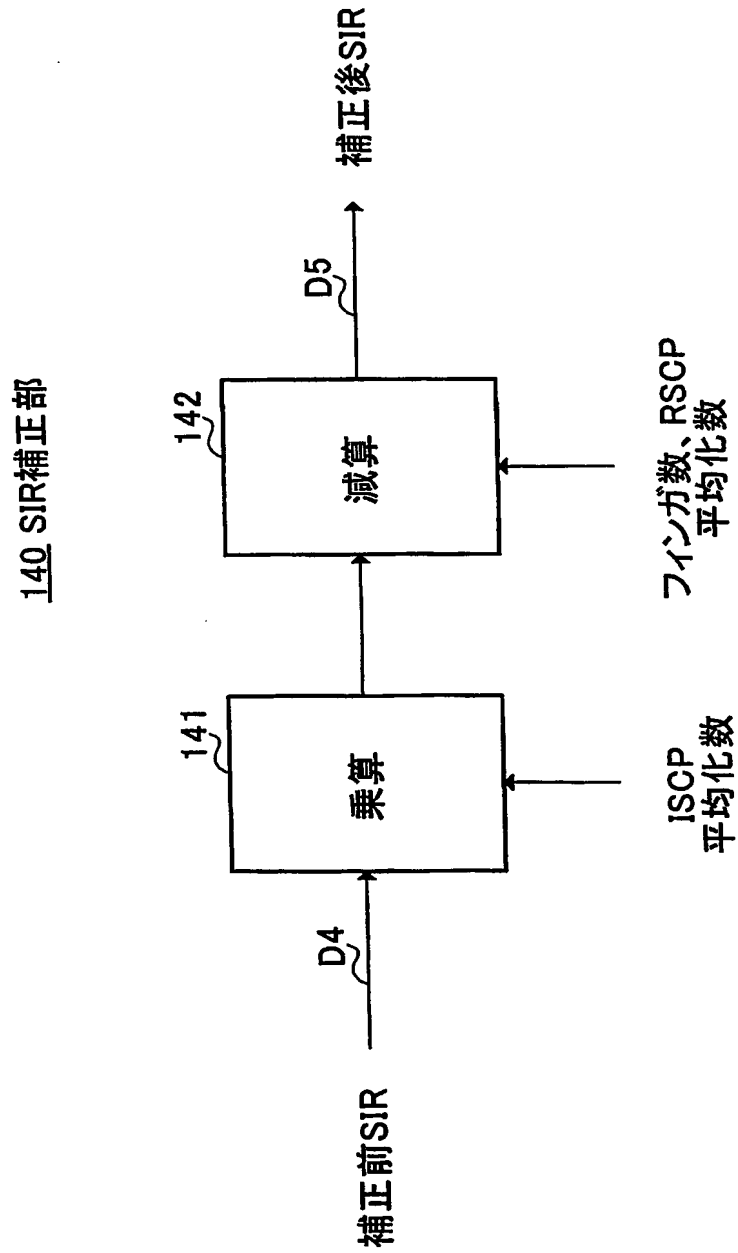
【図 1】



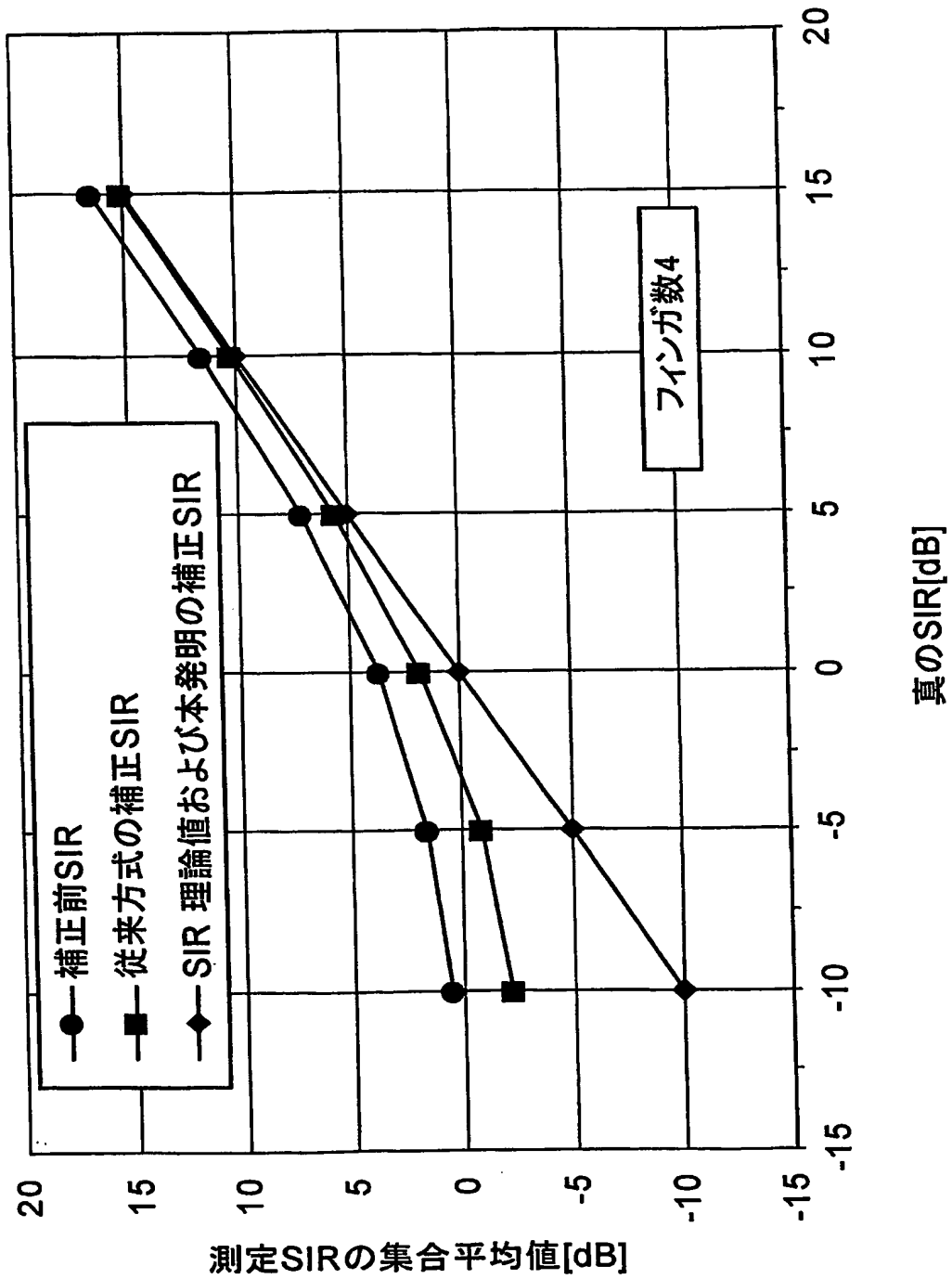
【図 2】



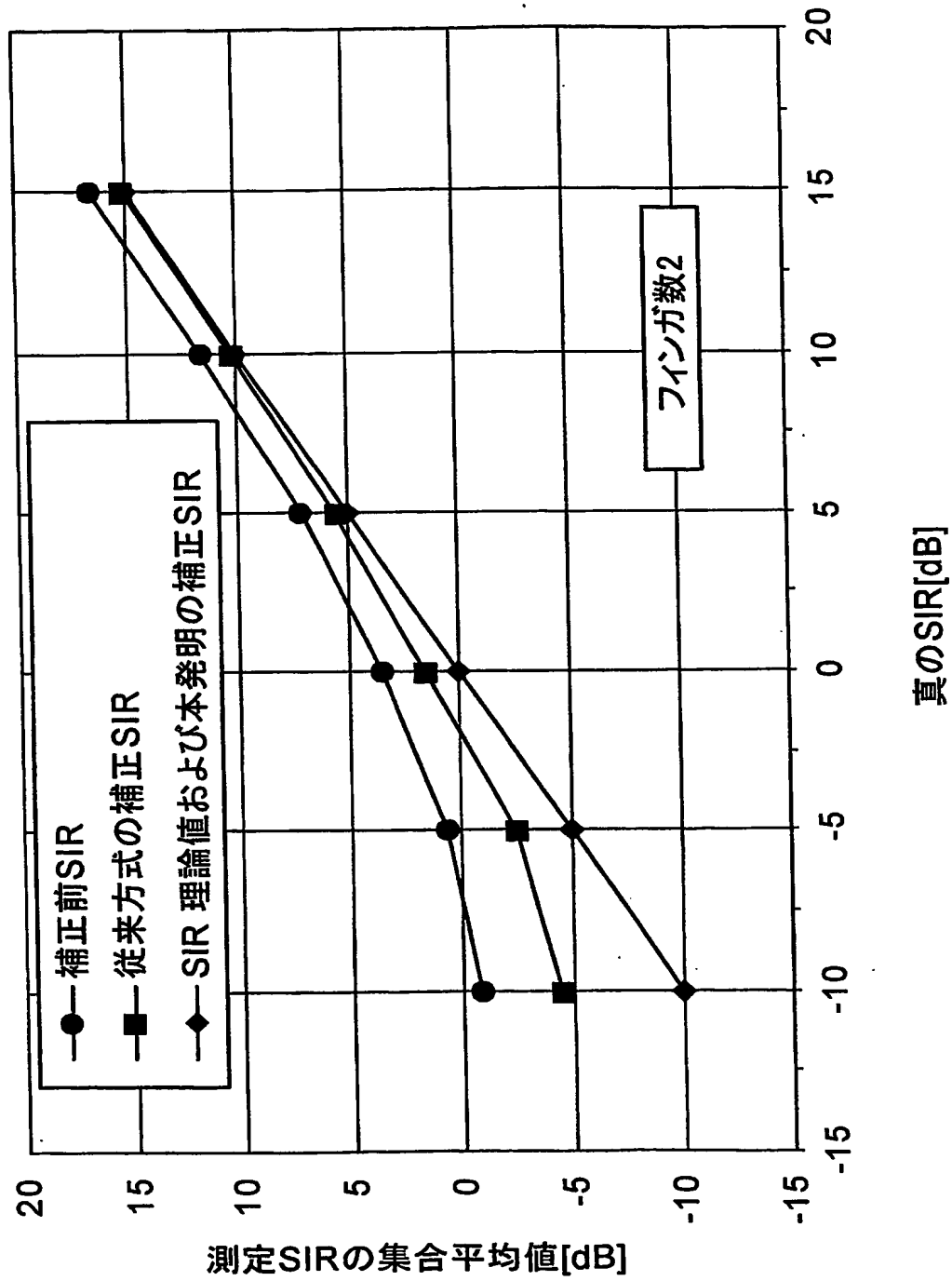
【図 3】



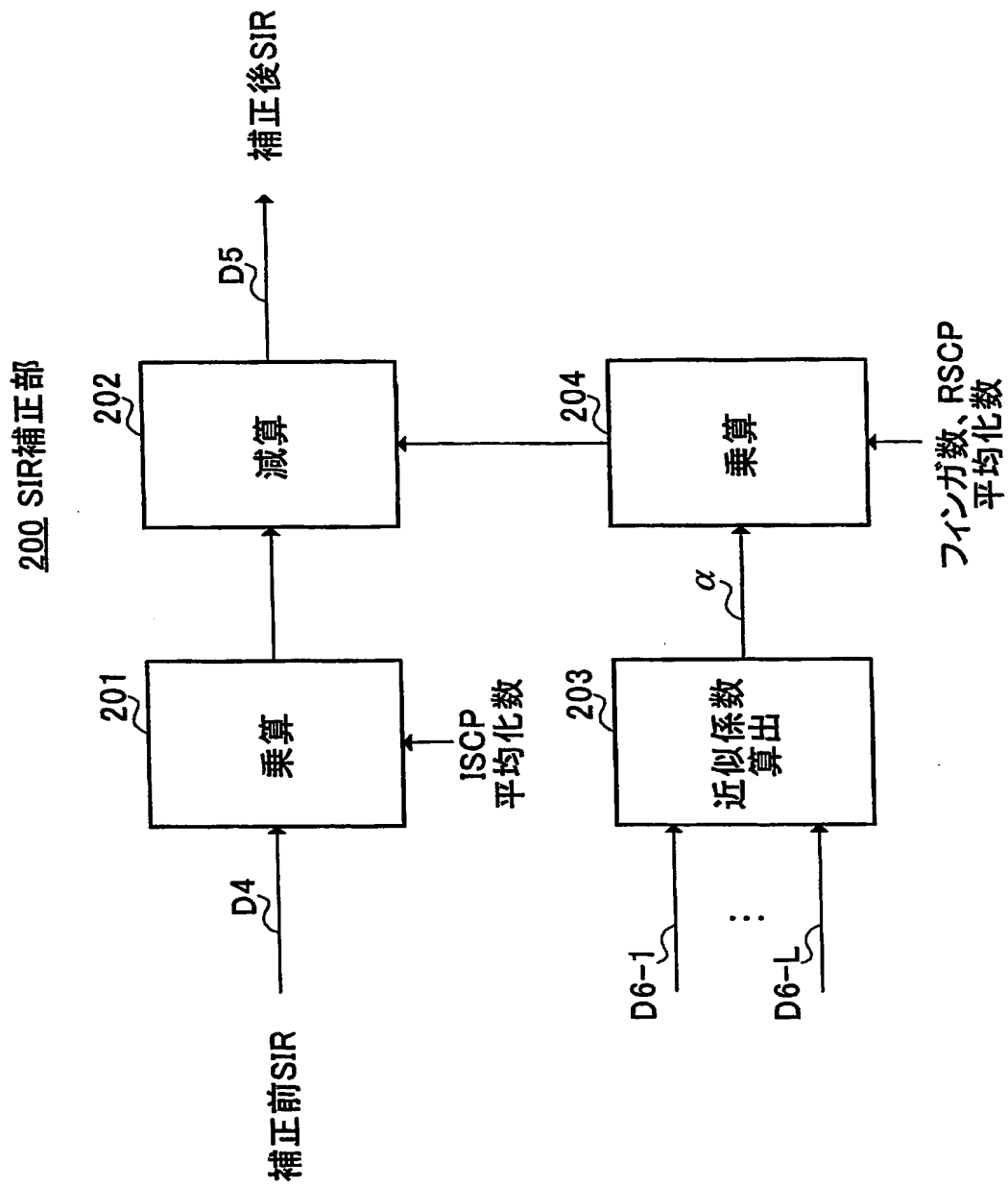
【図 4】



【図 5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レイク合成後のSIRを高精度で測定することができ、かつ測定の高い自由度が高いSIR測定装置およびその方法を提供すること。

【解決手段】 SIR算出部130は、RSCP算出部110により求められたフィンガ毎の希望波電力値と、ISCP算出部120により求められたフィンガ毎の干渉波電力値とから레이크合成後のSIR値D4を算出する。SIR補正部140は、RSCP算出に用いた離散信号の個数と、ISCP算出に用いた離散信号の個数と、레이크合成に用いるフィンガ数Lとを用いてSIR値D4を補正する。この結果、RSCP算出に用いる離散信号の個数と、ISCP算出に用いる離散信号の個数が異なる場合においても、理論値との定常的な誤差を解消し得、高精度かつ自由度の高い測定を行うことができるSIR測定装置100を実現できる。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 5 9 7 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社